基于出声思考法的步行导航关注点研究*

吴　丹　陆柳杏
(武汉大学信息管理学院　武汉 430072)

摘要:【目的】研究用户步行导航中的关注点及变化, 检验出声思考法是否适用于研究室外真实环境下的用户信息行为, 并从用户关注点角度出发为移动地图 APP 提供改进建议。【方法】设计三个室外真实环境下的步行导航实验, 要求用户一边操作一边出声思考。【结果】步行导航中用户对搜索系统的关注多于对外部信息的关注; 在步行导航过程中用户对搜索系统结果显示的关注高, 在步行前、中、后期对外部信息的主要关注呈现出"环境状况–位置–目的地情况"的变化。【局限】手工将数据按照三个时间段划分, 存在不可避免的误差。【结论】出声思考法适用于室外真实环境下的用户交互研究; 从用户关注的外部信息和搜索系统本身出发来优化地图功能, 可以给予用户更好的用户体验。

关键词: 出声思考法　步行导航　关注点
分类号: G250

1　引　言

随着智能手机的普及, 移动地图 APP 已成为人们日常出行的帮手。比达咨询数据中心检测数据显示, 手机地图导航软件的使用率高, 经常和偶尔使用的用户分别为 59.7%和 38.6%, 同时移动地图的路线导航、地点查询和公交地铁查询是用户最常用的三个功能[1]。由于地图交互性代表其功能性[2], 因此研究用户与移动地图的交互行为对于提升地图的功能性具有重要作用。用户在与移动地图交互的过程中会有意或无意关注地图或周边环境的信息来实现交互, 因此研究用户使用地图时的关注点, 对于了解用户与地图的交互行为, 从而提升地图的功能性具有重要意义。

依据地图空间认知理论[3], 用户在导航寻址过程中会关注并利用地图来获取、认识、记忆和利用空间信息进行决策与指导行动, 用户与地图交互的过程常常伴随着复杂的感知、表象、记忆和思维活动, 而当用户在完成任务的过程中将其产生的想法说出来时, 思考与话语之间就会建立起密切的联系[4]。出声思考法作为一种用于研究用户复杂信息加工与思维过程的方法[5], 可以使通过研究用户的话语研究用户的思维过程或认知心理。出声思考法又称出声思维法、口语报告法, 是指研究对象在信息搜寻过程中将其正在发生的行为和思考大声说出来, 研究人员使用录音设备将这些话语记录下来, 以理解用户思维、分析用户行为动机的方法[6]。由于用户在与地图交互的过程中伴随着复杂的思维活动, 因此使用出声思考法研究用户与地图交互过程中的关注点具有一定的可行性。

2　研究综述

2.1　出声思考法

对于出声思考法本身的研究集中在该方法的介绍与推广、有效性验证、出声思考法与其他方法或不同类型的出声思考对比研究等方面。出声思考法起源于心理学界, 由 Duncker 等[7]于 1945 年首次提出, 并在 20 世纪末 21 世纪初被其他领域引入与推广。出声思考法在信息科学领域推广的初期, 对于该方法概念、使用步骤等[8]的研究较多, 且在信息科学的具体各个分支领域受到了重视, 在人机交互研究中出声思考法

通讯作者: 吴丹, ORCID: 0000-0002-2611-7317, E-mail: woodan@whu.edu.cn。
*本文系武汉大学自主科研项目(人文社会科学)"人机交互与协作创新团队"(项目编号: Whu2016020)的研究成果之一。

对于了解用户认知过程的作用受到了充分的肯定[9]并得以推广。在该方法的有效性验证中，学者着眼于该方法是否会影响某类人员的工作，如工作时间、工作效能等[10]方面的研究，以此探讨出声思考对于该类人员是否有效。出声思考有不同的类型，主要有传统的出声思考、积极倾听式出声思考和积极介入式出声思考，每种类型的出声思考区别在于实验工作人员在整个出声思考过程中的作用。使用传统的出声思考进行研究时，工作人员与用户的交互最少，仅在用户出声思考停顿时间较长时以某种特定方式提醒用户继续出声思考而不与用户进行交谈。使用积极倾听式出声思考进行研究时，工作人员在用户出声思考的过程中起到中间作用，由于用户在出声思考出现停顿时会以一些语气词表示思考[11]，此时工作人员可以用疑问语气重复用户所说的最后一句话，以使得用户实验中的出声思考与平时正常交流相似，保证出声思考的自然性[12]。此外还有积极介入式出声思考，采用这种方式进行研究时，工作人员与用户交互进一步加深，且会对用户出声思考内容进行提问，以深入了解用户进行该行为的目的或有该思考的原因[13]。由于不同类型出声思考的存在，所以对于不同类型出声思考的对比研究成为学者所关注的一个方面，包括传统出声思考与有指示的出声思考对比研究[14]，还有同步出声思考(即一边做任务一边思考)与异步出声思考(即所有任务完成后发生思考)的对比研究[15]，旨在了解不同类型的出声思考法对于用户任务完成表现的影响有何不同。

2.2　出声思考法在用户交互研究中的应用

在用户交互研究中，用户的信息搜寻行为、基于用户的产品可用性评价、交互界面设计等方面是学者使用出声思考法研究的重点。用户信息搜寻行为的研究多采用传统的出声思考法进行，主要是在实验室的环境中设计搜寻主题或任务，要求用户一边搜寻所需的信息，一边将其操作和想法表述出来，工作人员记录用户操作与话语，提醒用户继续出声思考。这部分研究多与其他数据收集方法与数据分析方法一起使用，主要应用于:

(1) 用户信息搜寻策略与过程的研究，以探索用户在网络中搜索某类信息时的策略与搜索过程，构建相应的理论模型[16];

(2) 用户信息搜寻的认知过程研究，以研究 Web 环境下用户的浏览行为规律，分析用户认知维度的影响因素[17];

(3) 影响信息搜寻行为的因素研究，分析影响不同群体信息搜寻行为的因素[18]，或不同任务类型等因素对用户信息搜寻行为的影响[19]等。

基于用户的产品可用性评价和交互界面设计等方面的研究多采用积极倾听式出声思考和积极介入式出声思考进行，这部分研究主要是让用户在实验室环境中一边使用某种产品或在某个界面上进行操作，一边出声思考，工作人员对用户的操作或话语存在疑问时会随时对用户进行提问，所问的问题多类似于“你在进行什么操作？”或者“你为什么会这么做？”[20]，以此来深入了解用户交互行为。在产品可用性评价方面，用户使用出声思考法评价某一具体的产品(网站、软件等)，从用户角度分析影响该产品发展的因素，为该产品的构建与改进提供依据[21]。在交互界面设计的研究中，出声思考法被用于某一具体的交互系统，如临床计算机系统、在线购物网站界面的设计中，分析不同的交互界面对用户体验或工作的影响，从而为交互界面与交互系统的设计提供帮助[22-23]。

目前出声思考法在用户交互行为中的研究主要集中在网络信息搜索行为方面，较少有使用该方法研究用户使用移动地图进行导航寻址的行为，也较少有使用该方法研究用户步行导航过程中的关注点，因此使用出声思考法研究用户步行导航过程中的关注点是本文的研究重点。

3　研究设计

路线导航是用户使用移动地图最常用的三个功能之一[1]，步行导航作为路线导航中的一种，能帮助用户步行寻找到目的地，给用户日常生活带来便利，因此用户使用步行导航也较多。本文设计了三个步行导航任务来研究用户的步行导航行为，分别是:

(1) 以武汉市销品茂商场为起点，搜索并前往销品茂附近的一家评分最高的鄂莱餐馆;

(2) 以武汉市福客茂商场为起点，搜索并前往武汉市太阳神现代养生馆(徐东店);

(3) 以武汉市新世界百货(徐东店)门口为起点，搜索并前往该商场的 TEENIE WEENIE 品牌商铺。

以上三个步行导航任务均是在真实的室外环境中

进行。本次研究共招募了 30 名具有使用百度地图经验的大学生用户参与其中, 用户编号为 N01-N30。每位用户均需独立前往室外的实验起点开始实验。整个实验分为 4 个部分进行, 分别为前测问卷、步行导航实验、后测问卷与用户访谈。步行导航实验开始前, 每个用户需要填写一份前测问卷, 以此了解用户使用地图进行导航的行为习惯等基本信息; 步行导航实验是用户需要完成的上述真实环境下的三个导航任务; 后测问卷是询问与了解用户实验过程中的感受; 用户访谈是用户在完成所有实验任务和调查问卷之后, 在线上进行的访谈。由于本文研究的是用户步行导航过程中的关注点, 因此使用的是 30 名用户进行三个导航任务时的出声思考数据。

3.1 研究问题

用户在步行导航中会或多或少关注到地图或周边环境的信息实现与地图的交互, 因此研究用户步行导航时的关注点及其变化, 对于了解用户与地图的交互行为具有一定的帮助。基于此, 本文主要研究两个问题。

(1) 用户在步行导航过程中主要关注点是什么?

(2) 用户在步行导航过程中的关注点是怎样变化的?

3.2 研究方法

(1) 数据采集方法

应用在用户信息行为和用户交互研究中的数据采集方法有很多, 较为典型的有问卷调查法、访谈法、观察法、实验法、出声思考法等[24]。使用出声思考法采集数据比问卷调查法、观察法、实验法等方法能更深入了解用户行为, 操作过程灵活, 用户可以围绕特定主题自由思考, 其受到工作人员的影响比访谈法小, 所需成本较低, 是一种能够深入了解用户认知与行为过程的有效方法。由于研究是在真实的室外环境下进行的, 为了深入了解用户的思考与认知过程, 本文使用出声思考法采集用户数据。由于条件限制, 工作人员无法在用户实验过程中与用户交互, 所以采用传统的出声思考设计实验并采集用户的话语数据。在完成上述三个步行导航任务的过程中, 所有用户需使用预先装在自己手机上的录屏软件对整个实验过程与操作进行录屏, 且在进行每一项操作或有任何想法时均需要对着手机屏幕大声说出自己的操作或想法, 以记录其在地图上的操作及出声思考的内容。

(2) 数据分析方法

将用户步行时的话语数据转化为文本, 共得到用户话语 745 条。借助 NVivo 8 内容分析软件, 运用扎根理论的逐级编码方式对话语数据进行编码处理。编码是对数据进行分析理解与定义的过程, 扎根理论提供了开放编码、关联式编码和选择性编码三种编码方式[25], 有的学者将这三种编码方式称为一级编码(即“开放编码”), 二级编码(即“关联式编码”)和三级编码(即“选择性编码”)[26]。虽然国内对三种编码的中文表述名称不尽相同, 但是其内涵是相同的。为了体现本研究中编码的逐层分级性, 笔者采用“一级编码”、“二级编码”和“三级编码”的命名方式为每个层级的编码命名, 以逐级编码的方式研究用户在步行导航中的主要关注点。此外, 在获得各级编码的基础上, 将用户每次步行导航所持续的时间平均划分成步行前期、中期和后期三个部分, 并将每个时间段内的出声思考数据抽取出来, 研究用户步行导航中的关注点变化情况。

4 实验结果分析

4.1 步行导航中的主要关注点

(1) 编码结果

①一级编码

一级编码是指对原始访谈资料所记录的任何可以编码的句子或片段给予标签, 是一个将资料打散、赋予概念再重新组合的过程[27], 在进行一级编码时可以选择逐词编码、逐句编码和逐个事件编码[25]。由于实验过程中用户是在某个时间段说了一句或几句话, 因此采取逐句编码的方式进行一级编码。在编码时为了尽量减少个人的偏见或定见, 笔者参考前人在质性研究中的方法[25], 尽量使用用户原话中的词语作为一级编码, 若原话中的词语不能准确表述相关概念, 则在遵循原话的基础上抽象出相关的名词或概念作为一级编码。在不断比对与总结用户原始话语, 抽取其中的概念, 并将 30 个用户共计 745 条原始话语数据逐条处理完后, 最终得到一级编码 14 个, 如表 1 所示。

②二级编码

二级编码是在总结一级编码的结果中, 合并与归纳类属的过程。如用户关注到的“室内温度”、“天气”均归类为“环境状况”, 表示在室外或者室内环境中, 用户所感知到的气温、湿度、风、雨等空间分布的具体状态; 用户关注到的“时间显示”、“距离显示”、“标志物显示”均归为“搜索结果显示”, 表示用户在地图系统中输入查询式后, 系统反馈给用户的

表 1 用户步行导航关注点的一级编码

一级编码	原始资料语句举例
室内温度	N01: (室内)凉快了。N02: 好凉快啊，我都不舍得走了。
花费的时间	N06: 已经走了快一半，才过 6 分钟。N09: 时间已经花了 12 分钟。
天气	N01: 今天这么大的太阳，风还这么大，我觉得快撑不住了。N12: 雨下得有点大。N18: 下起了小雨，天气也有点炎热。
当前位置	N13: 现在我的位置在福客茂。N26: (我)现在是在国美电器和新世界百货中间的那条路，所以我先往前走。
目的地方位	N01: (目的地在)金银岛花园和银夏公寓之间，那我刚才走过了。N30: 目的地在徐东大街 V9 国际酒店一楼。
距离显示	N01: 显示只有 70 米，70 米这个距离我应该能看到招牌啊。N12: 它显示距离我 836 米，我就点击到这去。
堵车情况	N05: 今天堵车特别严重，这一条道上都是堵的。N25: 停车了，堵了。
时间显示	N05: 地图上显示走路过去要 24 分钟。N09: 地图上路程显示的是 13 分钟到。N10: 地图上显示我到那里需要 16 分钟。
道路施工	N04: 这边周围都在施工，不是很好走的样子，所以走得有点慢。N06: 这地方怎么到处都在施工啊，挡住了我的视线。
周边环境	N09: 我先看一下街景是什么样子，上面是一个棋牌，对面是中国农业银行。N16: 我选择看全景，看它附近的店和周围情况。
圆点移动	N11: 我发现地图上自己所在的这个点，是我走错了还是它定位错了？N23: 我要看地图上的这个点，它走得有点慢。
定位准确性	N08: 这定位怎么定到房子上去了。N09: 它给我的定位非常不准，我已经在新世界百货里面，它给我定位在非常远的地方。
标志物显示	N02: 福星慧誉国际影城，看到地图上也有显示。N09: 我看到这里有一个中商徐东平价广场还挺大的，但是地图上没有标示。
系统提示	N02: 啊，往中国银行方向，我觉得这个导航还是挺好的，它有语音提示。N09: 地图提示我已偏离路线，其实我并没偏离。

结果界面中所显示的内容。当将所有一级编码的内在联系整理清楚，合并相关或相同的属类之后，得到 8 个二级编码。

③三级编码

三级编码是指从二级编码获得的类属中，通过归纳、合并和总结进一步确定核心类属的过程[25]。在进一步合并概念属类的过程中，发现用户在步行导航过程中的关注点可以归纳为“外部信息”和“搜索系统”两个维度。其中“外部信息”是指用户所处真实环境中的信息，包括“环境状况”、“位置”、“时间”、“路况”与“目的地情况”；“搜索系统”是指百度地图所显示的所有信息以及其提供的服务，包括“搜索结果显示”、“系统提示服务”和“系统定位”。本文的一级编码、二级编码和三级编码如表 2 所示。

表 2 用户步行导航关注点的编码表

三级编码	二级编码	一级编码	内涵	频次
外部信息	环境状况	室内温度	在室内所感受到的温度，表现为体感	3
		天气	在室外关注到的气温、风、雨等空间状态	25
	位置	当前位置	现在所在的位置	25
	时间	花费的时间	实验已经耗费的时间	7
	路况	堵车情况	道路堵车的情况	2
		道路施工	道路施工的情况	13
	目的地情况	目的地方位	目的地的具体地点、方向	21
		周边环境	目的地周边的街景或全景	3
搜索系统	搜索结果显示	时间显示	地图上显示的到达目的地所需的时间	9
		距离显示	地图上显示的当前位置与目的地的距离	8
		标志物显示	地图上较为明显的建筑或店铺名称	123
	系统提示服务	系统提示	地图系统的语音或文字提示	28
	系统定位	圆点移动	地图上代表用户位置的圆点的移动情况	11
		定位准确性	地图系统定位用户当前位置的准确性	23

(注: “频次”是指该编码在该类用户话语数据中出现的次数。)

由表 1 与表 2 可知，用户在步行导航过程中主要关注的是外部信息和搜索系统的内容。用户对外部信息关注的总频次为 99 次，而对搜索系统关注的总频次为 202 次，这表明用户在步行导航的过程中对于搜索系统的关注多于对外部信息的关注。在外部信息中，用户对于“环境状况”关注较多，总频次为 28 次，约占“外部信息”总频次的 30%，这是由于人体感官灵敏，用户可以最直观地感受到空间状态的温度、天气现象，因此对于环境状况关注较多；在搜索系统中，用户对于“搜索结果显示”关注最多，尤其是对“标志物显示”的关注明显，这是因为地图上的标志物可以帮助用户确定正确的方向、选择正确的道路，因此用户对“标志物显示”的关注较多。

(2) 编码一致性检验

在质性研究中，可以通过比较不同人员独立分析

同一资料的结果是否一致验证编码结果的有效性，即信度评估，其主要是运用归类一致性指数来表示。归类一致性是指对编码归类相同数占归类总数的百分比，可以用 $CA=\frac{2\times S}{T1+T2}$ 计算[28]。其中 S 表示两名编码人员归类一致的数量，T1、T2 分别表示两人的编码总数。CA 的值越接近 1，表示两者编码的一致性越高。为了检验编码一致性，笔者邀请另外一名具有质性研究经验的非研究小组成员进行独立编码。由于两名编码人员对于概念存在着表述相同或相近意思而采用不同词语表述的情况，如对于用户话语"路上在修路，并不是很好走路，有些地方已经被堵住了，只能寻找别的地方走"，笔者给予一级编码"道路施工情况"，而另一位编码人员给予编码"道路状况"，经过两人独立编码完成后的询问与沟通，发现两者用词虽然不同，但是抽取的概念均是想表述用户关注到"道路施工"的情况，因此最终将该编码统称为"道路施工"。依据此种方法，笔者将两份编码中表述相同意思的编码进行统一表述，保留了表述不同意思的编码，在不改变双方编码数量的前提下，计算两名编码人员的编码一致性。经过计算归类一致性指数，得出两名编码人员的归类一致性指数 CA=0.77>0.5，表明编码具有较好的一致性。

4.2　步行导航中的关注点变化

将用户步行导航中的话语数据按照步行前期、中期和后期三个时间段划分并进行编码统计，由图 1 可知，用户在步行导航时对搜索系统的关注高于对外部信息的关注。按照三个时间段对"外部信息"和"搜索系统"的二级编码进一步统计。

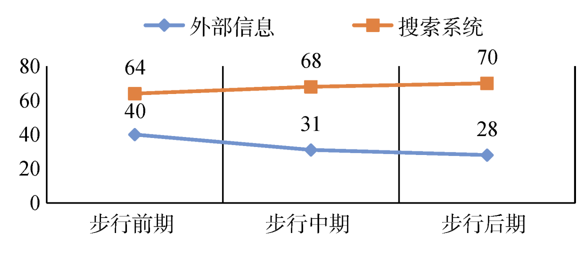


图 1　三级编码变化情况

由图 2 可知，在"外部信息"的二级编码中，随着时间的推移，用户对于"时间"信息的关注基本持平，对于"环境状况"、"位置"、"路况"信息的关注呈下降趋势，而对"目的地情况"的关注呈现波动上升趋势。用户在步行前期对"外部信息"的关注主要是"环境状况"，在步行中期主要关注"位置"信息，在步行后期"目的地情况"成为用户的主要关注点，所以在步行导航过程中，用户主要关注的外部信息呈现出"环境状况–位置–目的地情况"的变化情况。

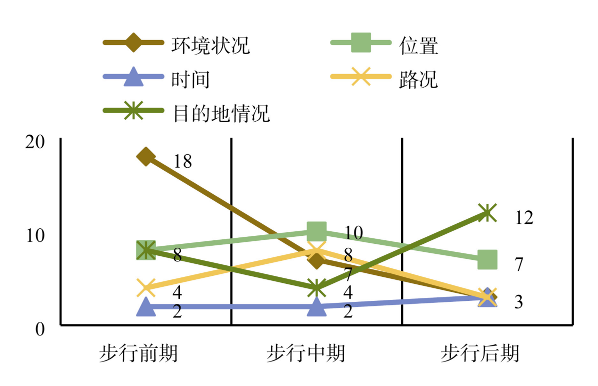


图 2　外部信息二级编码变化情况

由图 3 可知，在"搜索系统"的二级编码中，用户对于 "搜索结果显示"的关注一直很高，且在步行中期到达顶峰。

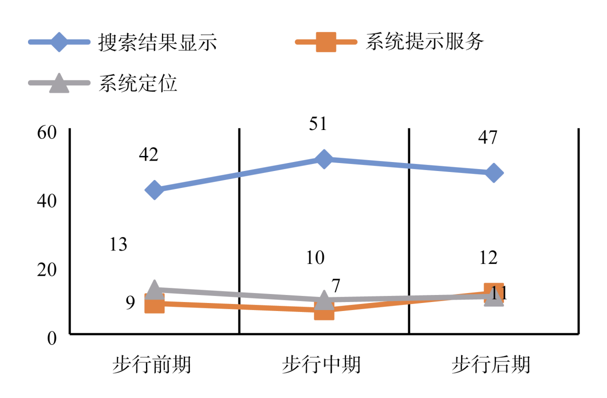


图 3　搜索系统二级编码变化情况

4.3　实验结果讨论

对 30 名用户使用百度地图进行步行导航时的出声思考话语进行分析，使用扎根理论逐级编码的方式，研究用户步行导航的关注点及变化。

(1) 步行导航中的关注点及变化

用户使用移动地图 APP 进行步行导航时会关注外部信息和搜索系统的内容。在步行初期，用户在地图上确认路线后对路线有了大致的了解，刚开始步行时较易关注到自身的周边环境。特别地，若用户之前乘坐公共交通从群光广场(即实验出发地点)前往销品茂

时选择的公共交通方式为地铁转公交车的方式，则用户在步行的初期会更容易关注到外部信息中的环境状况信息，这是因为地铁内部温度等环境与室外差异较大，当用户从地铁的室内环境转换到室外环境时，人体感受强烈，此时用户对环境状况关注较多。在步行中期，用户较多地处于交叉路口或之前选择的标志物处，此时用户会通过确认当前所在的位置来判断与确认接下来的前行方向，所以对位置信息的关注较多。用户在步行后期已在目的地附近，此时若地图显示或提示用户在目的地附近，而用户由于地图信息更新不及时等种种原因并未找到目的地时则会更多地关注目的地情况，确认目的地方位和目的地周边环境，判断所找的地点是否就位于此处。此外，用户在步行导航时常常会选择地图上显示出来的沿途明显的地名或建筑物作为参照物或标志物帮助其判断方向，因此在步行导航的过程中用户对地图的标志物显示格外关注。

在步行导航的过程中，用户对搜索系统的关注一直高于对外部信息的关注，且离目的地越近时，用户对搜索系统与外部信息关注的比例由 1.6:1 上升到 2.2:1 再到 2.5:1，即在步行前期，用户关注 1 次外部信息，会关注 1.6 次搜索系统，到了中期对搜索系统的关注上升为 2.2 次，而到步行后期，其关注 1 次外部信息就会关注 2.5 次搜索系统。用户对搜索系统关注的不断增多反映了在步行导航的过程中用户会越来越专注于与搜索系统的交互，通过与地图搜索系统的交互实现其前往既定地点的目的。对外部信息关注的减少反映了用户在步行的过程中，随着对搜索系统关注的增加，其受到外界环境的影响也相应减少。

(2) 出声思考法在用户交互研究中的应用

前人使用出声思考法所做的用户交互研究多是在室内进行的。根据 Web of Science 的“Information Science Library Science”类别，挑选出与出声思考法最相关的 25 篇研究文章(检索日期 2017 年 4 月 8 日)，这 25 篇文章里有 23 篇是使用出声思考法进行的有关用户交互行为(包括用户与信息系统界面、功能等各方面的搜索、浏览等交互行为)的研究，且均是在室内环境下使用出声思考法进行的。如这 23 篇文章里被引量最高(达到 191 次)的 Fidel 等[29]的研究，其是在学校机房里通过出声思考法、观察法等方法来研究高中生的网络信息搜索行为；在发表日期最新的 Brett 等[30]的研究中，其使用休斯顿大学图书馆的 Primo 界面做了相应的研究，以出声思考法来收集用户对于该界面的可用性测试与评价数据，为 Primo 界面的改进提供建议。

本研究将出声思考法运用在真实的室外环境中，是用户使用移动地图 APP 在室外完成的真实搜索与导航实验。研究证明，出声思考法的使用不仅仅局限于研究室内特定环境下的用户交互，还适用于室外真实环境下的用户交互研究，如移动地图的用户交互研究，因此本研究也为后续使用出声思考法研究室外真实环境下的用户交互提供了样例。由于出声思考法采集数据存在着用户思维受到外界环境等因素限制的问题，在室外缺少工作人员监督或提醒的情况下，用户可能会不敢出声思考或较少出声思考，因此在室外真实环境下使用出声思考法进行研究时，要对用户进行充分培训，对用户强调其在室外出声思考对研究的重要性与必要性，打破并消除用户的胆怯或顾虑。此外在用户前往室外真实环境中进行实验时，要确保用户数据记录正常与流畅，在用户出发前应检查录屏工具、录音工具等是否运行正常，避免因为设备工具问题而导致室外实验失败。如果条件允许，可以派工作人员与用户一同出发进行实验，在这个过程中工作人员不得引导用户出声思考，可以监督或在设备问题上帮助用户，或采用积极倾听或积极介入式出声思考的方式就用户操作或思考提问，从而更加深入了解用户行为或思想。

(3) 促进移动地图用户交互体验的建议

基于研究中用户在步行导航前期对于外部信息下的“环境状况”信息关注较多，在中期对于“路况”信息关注也较多，以及在后期关注“目的地情况”较多的发现，本文提出针对这三点发现的促进移动地图交互体验的建议。

由于用户在步行前期对环境状况包括温度状况的关注较多，因此移动地图 APP 可以在用户步行导航前语音提醒或在地图界面适当的位置提醒用户当前的温度，使用户做好一定的心理或措施准备。由于用户在步行中期对路况关注也较多，因此移动地图 APP 应实时更新步行路况，若前方出现堵车、交通混乱或道路施工等情况，应及时提醒用户绕道而行或注意安全，减少用户因不了解前方路况而走冤枉路的情况。在步行后期，用户对目的地情况关注较多的原因在于地图

信息更新不及时，没有及时剔除拆迁商铺的信息，致使用户没有找到目的地，因此移动地图 APP 可以充分发挥用户的作用，将目的地信息界面的问题反馈入口置于搜索界面明显的位置，并且为反馈真实的陈旧信息的用户提供相应的奖励，鼓励用户积极参与到陈旧信息剔除与正确信息新增的数据库信息更新过程中。

5 结　语

基于出声思考法的研究发现，用户在使用移动地图步行导航的过程中主要关注外部信息和搜索系统的内容，其中外部信息包括环境状况、位置、时间、路况和目的地情况等信息，搜索系统包括搜索结果显示、系统提示服务、系统定位等方面的内容。用户在步行前期、中期和后期对于外部信息的关注呈现下降趋势，且主要关注的外部信息呈现出“环境状况–位置–目的地情况”的变化情况。用户在步行前、中、后期对于搜索系统的关注上升，在这个过程中对于搜索结果显示的关注一直很高。使用出声思考法采集数据比问卷调查法、观察法等方法能更深入了解用户行为，操作简单，且该方法可以在室外真实环境下使用，但应注意使用该方法采集用户数据前应对用户做好充分培训。

此外，本文在研究中也存在一些不足。实验用户规模较小，在一定程度上影响了研究结论的普遍适用性；此外由于对数据按照时间段来划分是人工进行的，难免会存在误差。在未来研究中，在条件允许的情况下，应适当扩大实验用户的规模，减小研究误差。未来笔者将研究性别等差异因素是否会导致用户关注点不同，和在室外真实环境下、有工作人员参与时用户使用地图导航的交互行为差异，从而研究不同的出声思考类型是否在真实的室外环境中也同样适用。

参考文献：

[1] 比达网. 2016年第3季度中国手机地图(导航)市场研究报告[R/OL]. (2016-11-06). [2016-12-25]. http://www.cnit-research.com/content/201611/11430.html. (Bigdata-Research. Research Report of the 3rd Quarter of 2016 China Mobile Map (Navigation) Market. [R/OL]. (2016-11-06). [2016-12-25]. http://www.cnit-research.com/content/201611/11430.html.)

[2] Harrower M. A Look at the History and Future of Animated Maps [J]. Cartographica, 2004, 39(3): 33-42.

[3] 王家耀，陈毓芬. 理论地图学[M]. 北京：解放军出版社，2000. (Wang Jiayao, Chen Yufen. Theoretical Cartography [M]. Beijing: PLA Press, 2000.)

[4] Ericsson K A, Simon H A. How to Study Thinking in Everyday Life: Contrasting Think-Aloud Protocols with Descriptions and Explanations of Thinking[J]. Mind, Culture, and Activity, 1998, 5(3):178-186.

[5] 马捷. 运用“出声思考法”获取企业专家决策过程中的隐性知识[J]. 情报科学，2007, 25(6): 944-948. (Ma Jie. Using “Think Aloud” Method to Acquire Expert’s Decision Tacit Knowledge in Enterprise[J]. Information Science, 2007, 25(6): 944-948.)

[6] 黄丽红. 国外网络用户信息查寻行为的研究方法述评[J]. 情报科学，2009, 27(11): 1747-1752. (Huang Lihong. A Review of the Methodologies Used by User’s Information-Seeking Behavior on the Web in Foreign Countries[J]. Information Science, 2009, 27(11): 1747-1752.)

[7] Duncker K, Lees L S. On Problem-Solving[J]. Psychological Monographs, 1945, 58(5). http://dx.doi.org/10.1037/h0093599.

[8] Someren M W V, Barnard Y F, Sandberg J A C. The Think Aloud Method - A Practical Guide to Modelling Cognitive Processes[J]. Information Processing and Management, 1995, 31(6): 906-907.

[9] Nielsen J, Clemmensen T, Yssing C. Getting Access to What Goes on in People’s Heads?: Reflections on the Think-aloud Technique[C]// Proceedings of the 2nd Nordic Conference on Human-Computer Interaction, Aarhus, Denmark. 2002: 101-110.

[10] Gill A M, Nonnecke B. Think Aloud: Effects and Validity [C]// Proceedings of the 30th ACM International Conference on Design of Communication. 2012: 31-36.

[11] Boren T, Ramey J. Thinking Aloud: Reconciling Theory and Practice [J]. IEEE Transactions on Professional Communication, 2000, 43(3): 261-278.

[12] Bruun A, Stage J. An Empirical Study of the Effects of Three Think-Aloud Protocols on Identification of Usability Problems [C]// Proceedings of the 15th IFIP TC13 Conference on Human-Computer Interaction. 2015: 159-176.

[13] Dumas J F, Redish J C. A Practical Guide to Usability Testing [M]. Greenwood Publishing Group Inc., 1999: 1505-1506.

[14] Mcdonald S, Petrie H. The Effect of Global Instructions on Think-aloud Testing[C]// Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. 2013: 2941-2944.

[15] Willis L M, McDonald S. Retrospective Protocols in Usability Testing: A Comparison of Post-session RTA Versus Post-task RTA Reports[J]. Behaviour & Information Technology, 2016, 35(8): 1-16.

[16] 李鹏, 韩毅. 扎根理论视角下合作信息查寻与检索行为的案例研究[J]. 图书情报工作, 2013, 57(19): 24-29. (Li Peng, Han Yi. Case Study about Relevance in Collaborative Information Seeking & Retrieval Based on the Grouded Theory[J]. Library and Information Service, 2013, 57(19): 24-29.)

[17] 耿骞, 杨倩. 基于三维模型的网络信息浏览行为及认知影响因素研究[J]. 图书情报工作, 2015, 59(15): 87-93. (Geng Qian, Yang Qian. Study on Web Browsing Behavior and Cognitive Influential Factors Based on Three-dimensional Model[J]. Library and Information Service, 2015, 59(15): 87-93.)

[18] Madden A D, Ford N J, Miller D, et al. Children's Use of the Internet for Information-Seeking: What Strategies do They Use, and What Factors Affect Their Performance?[J]. Journal of Documentation, 2006, 62(6): 744-761.

[19] Thatcher A. Web Search Strategies: The Influence of Web Experience and Task Type[J]. Information Processing & Management, 2008, 44(3): 1308-1329.

[20] Makri S, Blandford A, Cox A L. This is What I'm Doing and Why: Methodological Reflections on a Naturalistic Think-aloud Study of Interactive Information Behaviour[J]. Information Processing & Management, 2011, 47(3): 336-348.

[21] Ganglbauer E, Fitzpatrick G, Subas Ö, et al. Think Globally, Act Locally: A Case Study of a Free Food Sharing Community and Social Networking[C]// Proceedings of the 17th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing. 2014: 911-921.

[22] Jaspers M W, Steen T, Van Den B C, et al. The Think Aloud Method: A Guide to User Interface Design[J]. International Journal of Medical Informatics, 2004, 73(11-12): 781-795.

[23] Majid R A, Hashim M, Jaabar N A A. An Evaluation on the Usability of E-Commerce Website Using Think Aloud Method[A].// New Perspectives in Information Systems and Technologies[M]. Springer, 2014:289-296.

[24] 曹梅, 朱学芳. 用户信息行为的研究方法体系初探[J]. 情报理论与实践, 2010, 33(1):37-40. (Cao Mei, Zhu Xuefang. A Preliminary Study on the Research Method of User Information Behavior[J]. Information Studies: Theory & Application, 2010, 33(1): 37-40.)

[25] 柯平, 张文亮, 李西宁, 等. 基于扎根理论的馆员对公共图书馆组织文化感知研究[J]. 中国图书馆学报, 2014, 40(3): 37-49. (Ke Ping, Zhang Wenliang, Li Xining, et al. A Grounded Theory Research on Public Librarians' Perception of Organizational Cultures[J]. Journal of Library Science in China, 2014, 40(3): 37-49.)

[26] 陈向明. 教师如何作质的研究[M]. 北京: 教育科学出版社, 2001. (Chen Xiangming. How Teachers Make Qualitative Studies[M]. Beijing: Education Science Press, 2001.)

[27] 王平, 茹嘉祎. 国内未成年人图书馆服务满意度影响因素——基于扎根理论的探索性研究[J]. 图书情报工作, 2015, 59(19): 41-46. (Wang Ping, Ru Jiayi. Influencing Factors on Domestic Teenagers' Satisfaction of Library Service: An Exploratory Study Based on the Grounded Theory[J]. Library and Information Service, 2015, 59(19): 41-46.)

[28] 徐建平, 张厚粲. 质性研究中编码者信度的多种方法考察[J]. 心理科学, 2005, 28(6): 1430-1432. (Xu Jianping, Zhang Houcan. Testing Intercoder Reliability by Multi-approaches in Qualitative Research [J]. Psychological Science, 2005, 28(6): 1430-1432.)

[29] Fidel R, Davies R K, Douglass M H, et al. A Visit to the Information Mall: Web Searching Behavior of High School Students[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 1999, 50(1): 24-37.

[30] Brett K R, Lierman A, Turner C. Lessons Learned: A Primo Usability Study[J]. Information Technology & Libraries, 2016, 35(1): 7-25.

作者贡献声明:

吴丹: 提出研究命题与思路, 论文修改及最终版本修订;
陆柳杏: 实验数据收集与分析, 论文起草及修改。

利益冲突声明:

所有作者声明不存在利益冲突关系。

支撑数据:

支撑数据见期刊网络版 http://www.infotech.ac.cn。

[1] 吴丹, 陆柳杏. think-aloud data.xlsx. 出声思考数据.

收稿日期: 2017-02-07
收修改稿日期: 2017-04-14

Navigation Awareness of Pedestrian Using Think-Aloud Method

Wu Dan　Lu Liuxing
(School of Information Management, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: [**Objective**] This paper studies the pedestrian's changing awareness, aiming to use the think-aloud method to analyze the navigational information behaviors. It also provides suggestions to mobile map development from the users' perspectives. [**Methods**] We designed three pedestrian navigation experiments in the real outdoor environment, and required the participants use the map APP while thinking loud out. [**Results**] We found that users paid more attention to the search features than to the external information of the pedestrian navigation system. People paid attention to the display of search results, and their main awareness changed from ambient temperature to location, and finally to destination situation. [**Limitations**] We classified the data with three time slots manually, which might generate some errors. [**Conclusions**] Think-Aloud method can be applied to investigate user-APP interactions in the real outdoor environment, which help us optimize the map APP to improve user experience.

Keywords: Think-Aloud　Pedestrian Navigation　Awareness

IMLS 资助 LYRASIS 10 万美元举办开源可持续发展论坛

美国博物馆和图书馆服务研究所(Institute of Museum and Library Services, IMLS)最近授予 LYRASIS 的项目"合作和可持续发展的开源软件模式" 10 万美元的美国国家图书馆领导奖。

在过去几年中，档案馆、图书馆、博物馆和其他文化遗产组织采用开源解决方案的情况已大大增加。LYRASIS 目前是两个开放源码社区——ArchivesSpace 和 CollectionSpace 的组织方。此外，该领域还有众多其他开源解决方案。这些解决方案有助于数字内容的收集、组织、描述、保存、传播和管理。然而，可持续发展问题一直是使用和考虑使用开源解决方案的机构所面临的一大问题。

该资助的赠款将支持 LYRASIS 举办一次论坛，召集开源软件计划的利益相关者，讨论并分析可持续发展模式的特征和形式以及影响可持续发展的因素。论坛将有助于为新的和现有的开放源码举措制定路线图和资源分配准则，促进可持续发展以及可持续性评估。该论坛将产生持续的影响，提高人们对开源可持续发展要求的认识，对潜在模式的多样性的了解，以及对影响软件生命周期不同阶段的可持续发展因素的了解。该论坛将于 2017 年秋季举行。

LYRASIS 公司首席执行官 Robert Miller 表示: "LYRASIS 已经对开源项目进行了多年的贡献，包括 2014 年的可持续发展会议，对 ArchivesSpace 和 CollectionSpace 的支持，FOSS4LIB 开源选择工具，以及 2016 年在全美举办的 12 次地区性会议。通过这些会议我们认识到开展开源项目可持续发展问题讨论的必要性和紧迫性。"

论坛的成果将包括: 实施开源可持续发展解决方案的路线图; 开源可持续性资源分配指南; 更深入了解整个社区的各种开源模式。

(编译自: http://lyrasisnow.org/press-release-lyrasis-receives-100000-imls-grant/)

(本刊讯)